

表 2

气量法与烘干法测定土壤含水量结果比较

土 壤 编 号	含 水 量 (%)		绝 对 误 差 (%)	相 对 误 差 (%)	备 注
	气 量 法	烘 干 法			
02	15.27	15.87	-0.60	-3.78	气温15.2°C, 气压755.26 毫米汞柱, 烘干法称8.00克
03	22.70	22.55	0.15	0.66	
04	46.63	49.18	-2.55	-5.24	
06	14.28	14.94	-0.66	-4.42	
07	16.28	16.28	0.00	0.00	
08	13.60	13.63	-0.03	-0.22	
09	13.94	13.92	0.02	0.14	气温17.0°C
10	19.75	19.76	-0.01	-0.05	余 同 上
11	15.62	15.60	0.02	0.13	
12	25.00	25.00	0.00	0.00	
13	10.71	10.86	-0.15	-1.38	
14	16.95	16.28	0.67	4.12	
15	19.04	19.05	-0.01	-0.05	
16	26.77	26.70	0.07	0.26	
17	8.71	8.86	-0.15	-1.72	
18	1.71	2.04	-0.33	-16.21	气温13.0°C
19	14.74	14.61	0.13	0.88	余 同 上
20	1.22	1.40	-0.18	-12.00	
21	3.25	3.27	-0.02	-0.61	
22	3.75	3.77	-0.02	-0.61	
23	5.78	5.90	-0.12	-2.45	

学会活动

国际土壤学会第11届会议概况

中国土壤代表团参加了在加拿大召开的第11届国际土壤学会议，代表团于1978年6月13日出国，7月27日回到北京。现将会议概况介绍如下：

一、一般情况

第11届国际土壤会议于1978年6月18—27日在加拿大埃得蒙顿市举行，到会者有来自51个国家（其中37个国家是会员国）的土壤科学工作者约1200人。会后组织了土壤旅行。

会议分为全体大会和分组会议两部分进行。全体大会的主题是“不同气候条件下，最佳土壤利用制度”。发言者就五个大气候区中主要土类的性质、分布、当前利用情况及存在问题，通过图表做了报告，也提出了保持土壤肥力，提高作物产量的建议。在大会闭幕

时，围绕上述题旨，有两个总结性发言（“农业发展中的土地资源”、“土壤科学的责任”）。

大会的主要时间是用于分组报告。报告共分土壤物理、土壤化学、土壤生物、土壤肥力和植物营养、土壤发生分类和制图、土壤技术、土壤矿物等七个组进行，有时两个组联合举行，每次论文报告有一个中心。有些问题涉及的学科较多，所以进行了六次专题论文报告会。此外，一些专门小组如盐渍土壤、潜育和假潜育土壤的分类和命名、土壤信息系统、土壤微形态、森林土壤、腐殖质的标准参比样品、遥感的应用、冻成土等小组，也分别举行了集会。由此可见，土壤学研究的范围愈来愈广，而有时所涉及的学科分支又不止一个，相当复杂综合。

这次大会决定，第12届国际土壤会议于1982年2

月在印度新德里举行。在此以前，分别在各国召开约二十次专题性的学术会议。已初步确定的有：

1980年	非洲热带湿润地区的土壤及其管理	加纳
1979年	有机质的生物转化	布拉格
1979年	信息系统在地学上应用的实验班 (国际土壤学会信息系统工作组)	荷兰
1979年	冰冻土壤的工作会议	苏联
1979年	第七次国际土壤动物学学术讨论会 “土壤生物在改良扰动土壤上的作用”	美国
1979年	腐殖质与植物(第七次国际座谈会)	布拉格(1979.8.19—25)
1979年	世界沙漠化土壤图讨论会	(地点未定)
1979年	稳定云杉林生态系统的实验班	印尼巴龙
1979年	拉丁美洲盐渍化土壤图的绘制	委内瑞拉
1980年	盐渍化土壤讨论会	印度
1980年	第三次欧洲粘土会议	慕尼黑(1980.9.8—10)
1980年	干草原及热带干草原灌溉过程中的土壤问题	加纳或苏联
1980年	造林用土壤的评价	荷兰
1980年	土壤保持实验班	英国
1980年	数据处理程序在遥感中应用的实验班	美国
1980年	国际土壤微生物生态讨论会	英国
1981年	干旱地区土壤讨论会	以色列
1981年	土壤微形态学的国际工作会议	英国
1981年	土壤可变性电荷国际讨论会	新西兰(1981.2.11—18)
1981年	土壤光谱分析实验班	华沙
1981年	土壤数据处理实验班	法国

这次大会对学会会章做了一些修改。其中包括，在“宗旨”项中把原来的“……促进土壤学各个学科的发展……”改成“……促进土壤学各个学科的发展及其应用”，并把原来的会员资格“……从事土壤学研究……”改成“……从事土壤学研究和应用……”。

二、大会主题

第11届国际土壤会议的主题是：“不同气候条件下最佳土壤利用制度”。在几天的全体大会上，除由十个学者分别就极区、湿润低温区、湿润中温区、干旱沙漠和干草原区、多雨热带区等五个地区的土壤和土

地利用做了报告以外，大会主席Bentley做了“加拿大的农地资源和世界粮食问题”的报告，联合国粮农组织土地及水利发展处的Dudal做了“农业发展中的土地资源”的报告，英国的Greenland做了“土壤科学的责任”的报告。

Bentley的报告说，由于加拿大的面积大，是世界上第二个最大的小麦出口国，而且农场大，机械化程度高，所以往往使人对加拿大的粮食增产潜力产生一种误解。他从气候条件、土地质量等方面，说明进一步发展农业的限制。气候是加拿大农业生产中的最主要限制因子。全国一半以上的土地是永冻区。如果夏季平均温度降低1℃。就使主要玉米产区Ontario省的玉米减产30%。生长期短还迫使农民不得不在极短的几天内种植或收获完毕，因此某些农机的利用率很低，这样就增加了成本。关于土地质量问题，据统计，在目前的技术条件下，全国仅有8%的土地是刚刚适于农地的，仅有2.3%的土地的质量较好。在这些土地中，农业产量也很不相同，如果以一等地的谷物产量为1，则二、三、四等地分别为0.80、0.64和0.49。在最近几年来，农地的面积还大量减少，这一方面是由于城市的扩大，而更重要的是由于抛荒，因为农民不愿意花很大的努力去弥补四、五等地的地力减退。还要考虑到，对于较差的土地、单位投资所达到的增产往往比好地为低。因此，除非有重大的技术进展，今后加拿大的农业增产速度将是低的。而由于到2000年加拿大的人口将增加20—45%，所以粮食出口的比例将会降低。Bentley认为，加拿大的情况也适用于目前世界上的大多数地区。

就世界的五个大气候区来看，各个报告者指出，极区目前仅限于某些叶菜类蔬菜，但随着技术的进展(如天然气和地热的利用、土壤用塑料膜遮盖起来等)，农业也将有所发展。在湿润低温区，温度仍为主要限制因子，目前北美农业区的北限为积温900度，年均温5℃，欧亚则为积温1200度，年均温10℃。据估计，这个地区目前的总耕地约为275百万公顷，其中，灰化土、灰色森林土和黑钙土分别占88, 94和88百万公顷。本地区的增产潜力很大，例如近年来瑞典的小麦产量已达每公顷5吨。湿润中温区供应世界35%人口的粮食，大部分地区的水分和生长期都够作物需要，但如果生长期更短，需水量更少，更能耐交换性铝的作物品种，则产量还能进一步提高。本区目前的平均产量仅约为已知最高产量的五分之一，平均再增产50%是可以实现的。产量的地区性差别也很明显，以水稻为例，发达国家的平均产量为每公顷5.7吨，而发展中国家则仅为1.9吨，相差约三倍。干旱沙漠及干草原区居住着世界人口的20—30%，在农业利用中的主

要问题是水蚀和风蚀、盐渍化和次生碱化。在长期利用地下水灌溉时，需要注意防止水中可溶盐的累积，以及地下水位的升高所导致的地下盐分的上升，否则，有可能造成灾难性的后果。多雨热带区的主要农作制仍是刀耕火种，这一地区在可耕地和单产方面都还有极大的发展潜力。该区降雨量虽然多，由于季节性分布不均，而且 $1:1$ 型矿物的保水力很低，在耕种以后，需注意防止土壤侵蚀和干旱。对于盐基高度不饱和的美洲热带土壤（已耕地仅约占5%），还需注意施用石灰和磷肥。

在“农业发展中的土地资源”的报告中，主要介绍了联合国粮农组织土地及水利发展处对世界土地资源的生产潜力的估计。这个估计的数据，主要是五百万分之一的世界土壤图和气象资料。在过去廿年中（1957—1977），世界耕地增加了135百万公顷，大约相当于总耕地（15亿公顷）的9%。在同一时期，世界人口由28亿增加到40亿，即增加了40%。扩大耕地面积所增产的粮食仅能供应4亿人，另外8亿人的食物是由于已耕地的集约化，这反映在，1957年化肥总用量相当于24百万吨的植物养分，1976—1977年为88百万吨。关于扩大耕地的潜力问题，报告认为，从世界范围来看，现在还有大面积的土地可以开垦，但是这些土地有的不成片，有的质量不好，而且所需要的投资和技术条件也不相同，因此在估计各种耕地的生产潜力时，需要考虑到这些因素。

Greenland 在“土壤科学的责任”的报告中，概述了土壤化学、土壤物理、土壤生物和土壤发生分类等基础学科分支在农业生产上起过的作用，存在的挫折和需要进一步研究的一些问题。这些挫折有的是由于问题太困难，有的是由于采用了错误的途径，至今还不能确定土壤中腐殖物质的化学结构。为了提高磷肥的利用率，很需要知道磷是如何被固持的。虽然已有一世纪施用氮肥的历史，但直至提出饮水中可能有硝酸盐污染的问题以后，才认真对待50%未被作物吸收的氮肥的去向问题。在土壤物理方面，长期以来过于注重理想的均匀体系中纯理论的发展，而未能解决田间的实际问题。地下水的毛管上升的理论本身是正确的，但却被错误地解释为用耕作来破坏毛管能保持水分。实际上由于地下水位通常距土表很远，所以耕作对保水的帮助很小，而由于耕作使土块变细，却能引起风蚀或水蚀。现在看来，很多耕作是不必要的，甚至能毁坏土壤。

土壤生物方面的进展迟缓是由于至今还不能够测量土壤生物的数量，因而不能知道各种管理措施对土壤生物发生什么影响。Greenland 认为，土壤科学目前面临两个方面的挑战，一方面是关于实际问题

的，包括（1）增加土壤的生产力；（2）发展新的土地；（3）减少土壤退化；（4）制止对可耕地的占用。另一方面是关于土壤学本身的，例如：鉴别磷等离子与土壤表面的反映，将微形态研究与土壤过程联系起来，并进至数量化，在土壤调查工作中使用电子计算机，发展测定根际微生物群的方法等等。作者在结论中说，土壤科学家在维持人口—食物供应平衡中，负有重要责任，但是只有对土壤、土壤过程、土壤与植物的相互作用等有了基本了解以后，才能使上述问题的解决建立在坚实的科学基础上。

三、专题讨论会

在会议中，举行了同位素的应用、资源信息系统、人类活动对土壤的破坏及其改良、加拿大北部土壤的利用、土壤结构、土壤—气候相互关系的长期前景等共六次专题讨论会。以下介绍这些讨论会的主要内容。由于我国对土壤信息系统还不很熟悉，所以结合分组报告中第五组的有关部分和我们参观所见，作较详细的介绍。

（一）同位素的应用

加拿大的 Spinks 介绍了放射性同位素在第二次世界大战后期开始应用于土壤学研究的情况，实际上只限于 P^{32} 。由于放射性同位素在农业上的应用是从这一工作开始的，所以他谈了这个工作的历史意义。

加利福尼亚大学的 Nielsen 总结了同位素应用于土壤物理研究的过程。他们首先谈到的是水分测定仪，主要是 γ 射线。这个方法最近十年来已逐步运用于田间水分测定，包括土壤水分的动态变化。 β 射线则用于检测植物叶片中的水分变化，所以使植物不受伤害。把放射性和稳定性同位素的盐类溶解在水中，也用以追踪土壤水分在固相、液相和根系间的移动。

中子活化是一种迅速而综合性的分析方法，可以测定33种（或略多）的土壤元素，最近十年来，在土壤研究中日益受到重视。估计这种原体（或不破坏土粒）样品分析法，在某些微量元素的分析上，将起重大作用。

1976—1977年间，有人开始注意到在某些地区，随着水流而冲洗下来的沉积物中的土壤细粒，带着微量的钚和铯，使环境保护工作者注意到放射性物质的污染与土壤冲刷的关系。这项工作如果加以扩展，有可能通过中子活化法，来检查不同沉积物中的微量元素分布，或进行土壤侵蚀的研究。

（二）土壤信息系统（SIS）

“土壤信息系统”是将电子计算机应用于土壤研究的一个典型例子。电子计算机能对大量的土壤资料进行贮存、检索、加工、与遥感技术相结合，已广泛应

用于土壤调查制图、土壤资源评价、土地利用、土壤恶化过程的监测，了解土壤水分分布情况等。

应用黑白航空照片，根据照片反映的土壤光谱特性，来鉴别土壤性质，这类工作在四十年代中期已经开始了。但直到六十年代以后，才将人造地球卫星和电子计算机相结合，分析多光谱的扫描数据(MSS)，以鉴别土壤有机质、土壤质地、土壤水分等参数。现在美国根据陆地卫星的遥感资料，已经可以区分“土系”，并绘制1:15840及1:20000的土壤图。他们还利用电子计算机，把这类土壤详图简化成为1:281600的土壤概图。

苏联的杜库契耶夫土壤研究所，应用航空摄影在可见光及近红外光的范围内进行草原及干草原的土壤调查，发现难于判别土类的界线。但是在应用微波时，可以把草原及干草原地区作物种类（小麦、大麦、玉米、牧草），土壤类型（栗钙土、暗栗钙土、石灰性暗栗钙土及其侵蚀相），土壤质地（砂土、壤土）等性质区分开来，绘成详细的土壤图。

加拿大的土壤信息系统(CanSIS)，在国际上占有重要的地位。加拿大的遥感中心，做了土壤水分的遥感研究。他们认为现有许多测定土壤水分的方法，当用以测定大面积土壤的水分分布情况时都有困难。他们在拥有一定数量的地面水分资料的条件下，再利用遥感技术把间隔很大的地面资料之间的大量空隙填补起来，并且加以区分，绘成了大面积地区的土壤水分分布图。在他们的报告中，讨论了应用卫星测定土壤水分的四种方法，包括可见光、近红外（反射）、热红外（辐射），以及主动和被动的微波法，而把重点放在主动微波和热红外辐射法上。应用这种方法，可以测定大面积裸露地面，植被覆盖下的地面，以及农用土地的土壤水分含量及其分布。

加拿大的土地资源研究所，应用航空摄影的多谱线扫描技术，来估计作物的产量。例如，他们在小麦早期生长阶段（抽穗以前），用飞机定期地进行几次摄影，工作图的比例尺为1:25000或1:15000。根据谱线可以判别小麦早期的某些生态因子，如蛋白质、干物质的含量的参数。他们有37年气象记录，以及气候条件和小麦产量间的相互关系的数据。把上述参数编成计算程序，来求得这一年小麦产量的统计数字，其正确性达实际产量的百分之九十。

对于土壤信息系统和遥感工作，美国、加拿大、荷兰、法国、苏联等国家做得较多。但是某些发展中国家也开始了这项工作。例如在这次会议中，尼日尔和伊拉克也提出了工作报告。在尼日尔应用陆地卫星进行土地资源调查，所摄取的照片可以用于判别土纲和亚纲（通常不能辨别土类）、水面、砂丘、灌溉系统

和植被等地物特征。他们也应用多次摄影的卫星照片来分析砂丘移动、土壤侵蚀、土壤盐渍化、植被变化等。

关于用土壤信息系统指导一个农场或某一地区的施肥问题，在这次会议中仅仅在讨论时提到，而没有专门报告。当然，先决条件还是要有许多基本参数，如土壤质地（通常为粘粒含量）、表层深度、土壤水分特征（包括冬季、夏季的基质吸力、塑性限度等）、有机质含量、土壤酸度、有效性磷和有效性钾，以及上述数据的相互关系对某一作物的产量的影响等。利用上述数据编成计算程序。在这样条件下，可以利用某一地区的土壤养分的速测结果，向土壤信息系统询问，由信息系统进行检索，换算，对于这个地区的某一特定作物作出施用肥料的建议。

在信息系统用于指导施肥，控制灌溉条件，估计作物产量等农业技术措施时，首先要累积许多必要的参数，而这些参数又必需有一个统一的方法。例如土壤水分条件、土壤有效养分等数据，在同一土壤区域内，必定要从一个适用的分析方法而求得。其次这些数据对于某一特定作物的产量关系，以及这些数据相互关系对于某一特定作物的影响，必需要通过农业实践或田间试验来确定。

因此要使信息系统为我国农业服务，有许多基本的工作要做，而这些工作需要建立在广大的基层农业研究单位的基础上。其次要有一个计算中心。根据欧洲和美洲的目下情况来看，大型电子计算机总是属于计算中心的，在那里有数据库，有熟悉计算机的硬件和软件的专家。这种大型的通用电子计算机，对于土壤研究的应用，仅仅是其日常工作的一部分，而且往往是很小的一部分。

土壤研究单位在信息系统中所负的任务，是确定土壤分析以及土壤肥力与作物产量关系的研究方法，使基层单位有所遵循。在土壤研究单位要有小型电子计算机，及其外围设备。要把图上的线条或耕作施肥换成数字并贮存在小型磁带上，然后进一步输送到计算机中心的数据库中去。这样土壤研究单位中电子计算机的设施，实际上是起一个中转站的作用。

因此，土壤信息系统往往有三方面人员组成的一个委员会来领导。第一有比较全面的土壤科学知识的土壤学者，第二要有一定的数学基础和电子计算机知识的土壤科学工作者，第三在计算中心要有软件专家熟悉土壤研究工作。目下，在欧美的这类组织中，土壤学者往往是委员会的负责人。

在总结这一组的讨论时，国际土壤学会的土壤信息工作组组长、荷兰土壤调查所的J.Schelling等提出一个建议，他们认为由于经费、设备、以及技术力

量等的限制，许多发展中国家不可能有整套的信息系统的设备，并且有效的加以使用。因而他建议成立一个国际地学计算中心，和各国土壤信息系统保持合作和联系。

(三) 恶化土壤的改良

世界上有大面积土地由于耕作和其他人类活动而逐步退化，甚至遭到破坏。会议指出，面对着当前世界粮食供应的紧张情况，改良这类土壤是一个迫切的任务。Russell在“农田土壤的恶化”的报告中，回顾了历史上土壤衰竭对我们的教训。他特别强调了前作收获后到后作播种以及幼苗成长这段时间内耕作方法及管理技术的重要性。他认为较好的方法是尽可能把前作的残留物保存在地面上，使它形成一层有机幕。他不主张把有机体翻耕到0—15或0—20厘米的表土中。我们在参观的旅途中，看到加拿大和意大利的一部分农田也是这样做的。

以色列的土壤工作者指出，土壤结构和土壤渗漏可以由于长期灌溉而受到破坏，甚至可以引起盐渍化或碱化，他强调灌溉水的质量。这点可能是以色列的一个具体问题。挪威土壤工作者提到由于污染而引起的土壤酸化问题。从工厂排出来的二氧化硫（以及较少量的氧化氮），已经造成了工业区附近土壤酸化的重大威胁。美国东部和北欧工业区附近的某些农田土壤， pH 已经降到4—5。

(四) 其他专题讨论会

第四次讨论会是介绍加拿大北部土壤的利用情况，主要是讨论寒温带地区森林开发过程中的土壤肥力保持问题。第五次讨论会只有两篇文章谈到土壤有机质与土壤结构的关系。第六次讨论会是展望土壤—气候间的长期相互关系。

四、分组讨论会

在分组讨论中，按照传统，分为七个专业组进行。以下是各组报告的主要内容。

(一) 土壤物理

在土壤物理组报告的论文，包括冻土、土壤工程、导水性和水分含量的测定、土壤物理化学性质与物理性质的关系、土壤中的水热状况、土壤物理性质的田间测定、物理性质与植物生长等问题。

在影响土壤物理性质的物理化学性质中，有人报告除了粘粒和有机质以外，预先干燥的程度是影响火山灰土壤的结合力的另一个重要因素；有人报告，表土的钠饱和度分别为36%和4%，吸水率分别为每天8.7和21.6毫米，后者的导水性也大得多；有人报告，各种土壤的膨胀—收缩性与比表面的相关性较高，而与粘粒含量的相关性较低，特别当土壤是蒙脱型时。

关于土壤物理性质的测定，有人用微形态学的方法，以甲基兰为指示剂，研究土壤孔隙中水分的运动；有人用测解电常数的方法，连续记录田间水分状况；有人分析了重量法和张力计法所得结果不一致的原因（土壤的物理变形、膨胀收缩、水分滞后现象等）；有人用小的渗透计，测定水分透入干土的速度；有人用重水研究水分的移动问题。

土壤物理组报告的论文，以涉及水分者较多，机械物理性质也占一定比重。关于前一问题，加拿大土地资源研究所有的研究人员对我们说：加拿大过去对水分重视不够，是一个深刻教训。关于后一问题，除由农业机械引起了很多土壤问题外，还与近年来土壤学涉及的工程问题渐多有关。

(二) 土壤化学

在土壤化学组报告的论文，包括磷酸盐的反应、腐殖酸的化学、有机质、物理化学性质、有机质的作用、杀虫剂、阴离子的反应、金属离子的反应、氮的转化、氮的收支、土壤管理和改良中的土壤化学等问题。

关于腐殖质问题，有人认为胡敏酸和富里酸的主要构成单位是由较弱的键联结起来的脂肪族羧酸、苯基羧酸和酚酸，其结构是“开放”的，有挠性的，具有不同大小的空隙；有人认为，胡敏酸和富里酸的中和曲线不能仅用酸基的电离来解释，而还涉及到阳碳离子和阴碳离子的形成，在 pH 低时带正电荷的阳碳离子能与阴离子如 Cl^- 相结合，而在 pH 高时则产生阴碳离子，并结合带正电荷的物质；有人发现，溶剂的解电常数是决定其提取有机质的效率的主要因素；有人观察到，土壤中比重较大的部分所含有机质的腐殖化程度较高；有人根据统计材料认为，腐殖质吸附的杀虫剂虽多，但吸附强度较粘土为弱。

关于离子在土壤中的反应，有人发现水铝英石、埃洛石等对锌有较强的选择性；有人用 Cu^{64} 测得，合成的氧化铁锰和腐殖质对 Cu 的吸附较粘土矿物为强；从有机质吸附重金属离子的动力学角度看，离子在颗粒表面的膜扩散是控制吸附速度的主要机理。在阴离子方面，有人观察到，土壤对砷的结合不是由于砷酸盐化合物沉淀的形成，而是由于吸附。有人将含有层间铝的粘土与硫酸盐反应后，发现形成晶形的羟基硫酸铝沉淀，并使粘土的阳离子交换量增高。磷酸盐的情况较为复杂，有人证明，氢氧磷灰石表面的组成随 pH 而变，因为在表面上可以进行钙或磷的吸附或解吸；有人认为，植物能够吸收的非活性磷（不能和 P^{3+} 进行交换者），酸性土壤是来自被铝结合的磷，石灰性土壤是由于钙结合的磷（其钙离子被钠置换），或者是由于表面 CaCO_3 被酸溶解后引起磷的解吸。

在物理化学性质方面，有人用电子活度的负对数

和质子活度的负对数之和作为氧化还原的指标，这个指标的数值不随 pH 而变；有人根据 X 射线光电子强度分布状况研究被三水铝矿表面所吸附的 Ca、Si 和 P 的分布状况，发现有时吸附后可以引起表面原子的重新排列；有人将粘土与氢氧化铁铝相混合，以得到从净负电荷到净正电荷的各种物质，发现各种氢氧化物的相对效应为针铁矿 > 三水铝矿 > 三羟铝石。

土壤化学组关于有机质和离子反应的论文较多。这点与近年来研究工具的进展有关，有些报告着重于重金属离子，反映了土壤污染问题的重要性。

(三) 土壤生物

在土壤生物组报告的论文，包括同位素在土壤生物研究中的应用、土壤生物与其环境的相互作用、酶和土壤生物群的鉴定、土壤有机质、氮的生物转化、地球生物化学等方面。

关于氮的固定问题，随着一些新技术的应用，已能比较方便地寻找到固氮微生物的新种类和决定其生态环境下的固氮作用。有人报导，固氮作用可以发生在着生于沙地的某些多年生草类的根鞘上 (*Rhizosheaths*)，切割下来的根鞘具有还原乙炔的能力，从根鞘中分离出来的微生物具有同化 N^{15} 的能力。有人从加拿大一些禾谷类植物根部的细胞间隙分离出嫌气性的具有固氮活性的细菌 (*Clostridium tetanomorphum*)，植物生长试验表明，这种细菌与植物共栖时具有固氮活性。

在氮素的转化方面，有人利用放射性同位素 N^{13} 研究了影响气态反硝化产物释放速度的因素，证明 N_2O 能够自由地透过反硝化细胞膜进行扩散。对潜育水稻土中微生物学和化学的研究表明，最大的反硝化作用发生在紧靠着氧化层下面的还原层。有人发现，在田间条件下，自风干至饱和含水量的范围内都有氧化亚氮自土壤中逸出，一种土壤干燥六周后的逸出量为每公顷每小时 0.09 克 N_2O ，下雨 5 毫米后则增为 0.53 克。

关于有机质的分解和转化问题，有人利用 C^{14} 标记的植物物质研究了在不同土壤和气候条件下的分解作用，认为只有小部分活性的有机质而不是腐殖质总量控制着土壤中有机质的循环、矿化和植物养分。有人对水稻土中植物碎片上的微生物的数量和活性作了计量的研究，发现这些碎片占土壤 C 量的 28%，总 N 量的 16%，但其放出的 CO_2 量和 β -糖甙酶活性则分别占土壤总量的 40—43% 和 36—45%。有人探讨了连续添加碳素基质和限制氮素对土壤有机质积累的影响，认为在缺氮的条件下，简单的碳水化合物如葡萄糖易于转化为土壤有机质。

随着各种农药的大量施用，土壤污染的问题日益

严重。有人用 C^{14} 标记 methabenzthiazuron, isocarbamid 和 metamitron 等除莠剂，研究它们在不同温度下的降解作用，发现低温可抑制微生物的降解作用。有人报导，atrazine 在富里酸存在时的光解作用较弱。

土壤酶的研究还停留在方法和条件的探索上。有人详细讨论了影响 18 种土壤酶的活性的各种因素（如基质的类型和量、温度、通气条件、pH 等），认为当比较各种土壤的酶活性与其肥力的关系，必须对这些因素加以控制。有人报导，玉米和大豆根部含有在酸性条件下有活性的磷酸酶其最适 pH 分别为 4 和 5，而土壤磷酸酶的最适 pH 则为 6.5。对这种酶的动力学性质的研究表明，它们与土壤中的酸性磷酸酶相似。有人观察到，尿素的水解速度不受尿素浓度的影响，但随脲酶浓度的增加而加强。

在土壤生物组报告的论文，使用标记元素者所占的比重颇高。同位素以及一些其他新技术的应用，使土壤生物工作着重于土壤中的生物活性上，而关于微生物生态分布的材料则不多。

(四) 土壤肥力和植物营养

土壤肥力和植物营养组报告的论文，包括有效养分的测定技术、植物—微生物的相互作用、根系生长与土壤物理性质的关系、城市和工业废物在作物生长上的作用、磷在土壤中的反应和对植物的有效性、氮肥对作物品质和产量的影响、植物对养分的吸收和平衡、热带土壤的养分平衡等问题。

关于氮肥问题，根据国际水稻研究所的调查，正确的掌握施肥时期和施用位置是减少氮从土壤和水中损失的主要因素，某些变性尿素（如用硫黄包被尿素、掺和过磷酸钙的粒状尿素）颇有希望。关于磷肥的问题，有人认为所施的溶性磷开始是被土壤吸附，以后又缓慢发生沉淀反应，使其活性更低，酸性土壤中施用磷矿粉后，可减轻 Al 和 Mn 对植物的毒性；各种植物对不同磷盐有不同的选择吸收，其中甜菜和苜蓿选择磷酸钙，小麦和大麦选择磷酸铝，马铃薯、小麦和大麦选择磷酸铁。

植物吸收的各种养分之间的平衡甚为重要。有人认为，仅考虑单个养分比例并不能确定哪种养分是限制因子，而还必须同时考虑其他的养分比例；有人观察到，苜蓿体内的 N/S 比与其产量成反比，当此比值大于 15 时，施 S 可以增产。由于热带土壤所含的养分较少，所以养分平衡问题更为重要。例如有人观察到，石灰和磷肥的增产效果互有影响，而且当不施锌时，大量施用石灰还会减低产量；另有人观察到，在不施 N、Ca 或 Mo 的条件下，一个 pH 4.1 的红壤施石灰到 pH 4.84 时反而使小麦减产。

在有效养分的测定技术方面，有人测定K在外加电场下的解吸情况，以区分土壤原含的非交换性钾和从肥料中固定的钾，前者的有效性较后者为低；有人用 $0.1M$ 四苯硼钠提取有效性钾；有人测土壤的吸钾等温线；有人认为，土壤交换性钾的强度因素对植物吸钾数量的影响较容量因素更为明显。

土壤肥力和植物营养组报告的论文较多，涉及面也较广，有的是与其他组联合举行的。

(五) 土壤发生、分类和制图

关于美国土壤分类制度(第七次修正方案)，已经有了一段时间的应用，对它的优缺点有了不少的反映。同时联合国粮农组织的世界土壤图及其相应的分类系统也已经印行。此外，有些国家为了适应本国土地资源规划和农业生产上的需要，也有各自的土壤分类制度。这次会议时，在会场以外，以及在观察土壤剖面的旅途中，各国的土壤学者就这些问题交换了意见。一般认为，对于美国以外的国家来说，联合国粮农组织的土壤分类方法比较易于理解，也易于采用。

有人提出了应用协变性(Covariant)参数来归纳土类的方法。就一定土壤区域以内，他提出酸度、粘粒含量、土壤颜色(色调和色素)、表土厚度、剖面变异、全剖面厚度以及排水条件(潮湿的底土层的深度)七个因素。每个因素又分成五个等级标准，即 0.1 、 0.3 、 0.5 、 0.7 、 0.9 。这样便具有 5^7 (或 78125)个数据。再在合理的一致性的范围内，把这些数据加以归纳，分成不同类型。

土壤发生组和土壤物理组就冻土问题举行了一次讨论会。由于铁路、公路、油管等设施在北美洲的永久性冻土地区不断地发展起来，因此，冰冻土地以及冰冻和解冻的居间地的面积和分布，永久性冰冻层的厚度，冰冻波状地的性状，以及冻土的类型和性质等地表参数，日渐显得重要。这些参数已经通过航测、地球卫星、结合信息系统来搜集、存贮、处理和收回。会议讨论了加拿大、瑞典、挪威、美国的阿拉斯加州等地的冻土剖面中的物理性质(主要是水分、温度和有机质)，说明这些地区通过蒸腾作用而蒸发的最大水分，少于(或相等于)根层土壤内的有效水分。

会议中有三篇报告讨论到分布于美国马利兰州的沿海高地以及新西兰近代沉积物而形成的高地上的酸性硫酸盐土。它们的共同特点是具有暗色、潜育化、含硫较多的旧淤泥层。在新西兰，这些土壤含硫 $1.4 \pm 0.7\%$ 到 $3.5 \pm 1.3\%$ ，酸度为 $\text{pH } 2-3$ 。加拿大土壤工作者进行了形成这类土壤的模拟试验。在海绿石、伊利石、及微斜长石的存在下，亚铁溶液可以通过硫化杆菌的氧化，形成黄钾铁矾(Jarosite)。实验证明，这个矿物中的钾离子可以被 Na 或 NH_4 所置换。反

应体的酸度可以到 $\text{pH } 1$ 。

有人认为，要把铁铝土的成土过程和红色风化壳的形成过程区分开来。在热带干旱地区的铁铝土，最初是从氧化铁、粘土、石英的地表沉积而发生，在成土作用开始时，才形成微团粒体。作者称这种微团粒体为土壤原生质(Pedoplasm)

在这一组中针对如何改进土壤发生分类的教育方法召开了一次讨论会。美国Oklahoma州的土壤学教授，认为该州有多种的土壤类型，有条件在田间进行教育。来自各方面的学生们尽管程度有所不同，但是在野外联系到实际情况讲授时，都可以接受，并且能把各种具体情况贯通起来。法国的土壤学教授指出，在说明土壤类型与环境条件时，要强调土壤生态系统和发生系统的关系。他把时间因子分为两类，1. 在温带或寒带，影响土壤发育的是有机质，它形成土壤中的有机无机复合体，是短期的发生过程；2. 在热带，矿物风化对土壤发育起主要作用，是长期的发生过程。匈牙利的土壤学者强调成土过程中的动力学因素。当讲授土壤发生学时，在说明了各个成土作用以后，就要指出这些化学、物理、生物等个别因素之间的相互关系，而这种相互作用的强度和形成在不同的成土阶段是有差别的，它们可以是不同斜度的直线、对数线、指数曲线等。美国乔治亚州的土壤分类学者，认为目下美国的分类制度相对来说是很好的，但是在分类单元上显得比较复杂，有时也含糊，使新来的学生弄不清楚。土纲是根据土层的分化和发育程度，特别是诊断层来区分的。土类应该是指具有相同剖面层次的土壤。但是在实际工作时，表土层的诊断特性，往往用以鉴别土类。在这方面他提出了一个修正方案。

(六) 土壤技术

在土壤技术组报告的论文，包括各种恶化土壤的改良、土壤质量评价、热带地区的生产潜力等，其中关于盐土和碱土改良的资料较多。

加拿大Alberta省和印度Karnal地区的试验都指出，由于钠离子的影响，生长在碱土上的作物有缺钙的征状。印度盐土研究所的多年试验结果，印度北部的碱土施用石膏(约合每市亩一吨)依然是有效的改良方法。他们指出水稻对钠质碱土有较强的抗性，而小麦的抗性则只是中等。这点和美国盐土研究所的结果相反。

应用电流来活化碱土中的钠离子，再结合化学处理来改良碱土，近年来美、苏等国都在进行试验。在这次会议中，罗马尼亚的土壤工作者提出了大田试验的报告。他们用接连有直流电的两个电极棒，把阳极放在表土层内，把阴极插入深层的底土中，通电150

小时。然后再把电极的连接交换一下，再通电150小时。这样，从土壤内活化出来的钠离子，便向底土集中，以后再结合化学处理来进行改良。硫酸铝是最有效的改良剂，石膏(附加25%的硫酸)的效果接近于硫酸铝，但是价格却便宜得多。如果仅用电流活化钠离子，使钠离子集中在底土层，而不再加化学处理，那么碱土的坚实少孔等不良性质依然存在效果便差些。

在这次会议中，很多从事于这方面工作的科学家，非常重视旱地盐土的改良。这类盐土发育于非灌溉区的旱地，盐分是由于地表径流，以及上升的地下水所携带而来，在雨季形成潮湿、多盐的表土。干旱以后地面有盐霜，使作物生长不良或死亡。盐分的主要组成是硫酸钠和硫酸镁(对这种盐分的生成提出一个专门名词“Saltsep”)。改良这类盐土，有三种比较易于实施的方法：①在雨季中把地表径流的水分引导于其他用途，使不侵入附近的低地；②种植深根的多年生作物，北美半干旱地区(Montana)的试验证明，连种五年苜蓿，可以使地下水位降低2—2.9公尺；③集约耕作，使雨季时地面有作物覆盖，作物的蒸腾作用可以使表土中由降雨所增加的水分不和地下水相连接，这样不至于引起返盐作用。

对于由地表径流或地下水上升而造成的旱地盐土的化学特性、研究方法、不同作物对盐土的抗性以及相应的改良措施，有一个专门分组来进行讨论。就北

美大平原、加拿大、澳大利亚、匈牙利、非洲等地区的旱地盐土提出了三十多篇报告。

(七) 土壤矿物

土壤矿物组报告的论文，包括土壤物质的显微镜观察、土壤矿物的风化、水化氧化物等。

根据显微镜观察，英国潜育灰棕壤中的主要胶结物质是无定形硅，而不是粘粒或铁；有人把加拿大的亚表土分为三种，铁盘层的主要胶结物质是腐殖质的铁铝络合物，薄盘层主要被铁胶结，硬盘层的主要胶结物为无定形的铁、铝、硅。有人发现，波兰的黄土虽然年龄不同(25—100千年)，但粘土矿物并无差异。有人发现，美国一种对钢铁和水泥有腐蚀作用的酸性土壤是由于含有大量黄钾铁矾。有人认为热带土壤的粘土的表面性质和电荷性质可以代表风化作用的最后阶段，而矿物组成则不易显示出来。有人发现，埃洛石是某些氧化土带有受pH控制的电荷的重要原因，这种土壤中施用大量石灰或磷肥时，可以降低阳离子的活动性，增强非专性吸附的阴离子(NO_3^- 、 Cl^-)的活动性，并使物理性质变坏。

矿物组报告的论文，大多是区域性土壤的研究结果。在内容方面，关于铁、铝化合物的材料较多。

以上为会议概况简介，详细内容请参阅会议论文集。

(出席第十一届国际土壤学会中国土壤代表团)

中国土壤学会活动简讯

根据全国科学大会和全国科协的指示精神，中国土壤学会于1978年5月在南京市江宁县召开了理事扩大会议，讨论了开展学术活动等事宜。在此前后，不少省、市、自治区土壤学会或土壤肥料学会也相继恢复了活动。

据初步了解，北京、上海、天津、浙江、广东、福建、辽宁、安徽、山西、黑龙江、湖南、湖北、贵州、广西、江苏、陕西、新疆、河南等省、市、自治区学会先后召开了理事会或理事扩大会议，调整和增补了理事，拟定了年度学术活动计划，讨论了科学普及工作。很多学会已组织了各种形式的学术报告会，例如广东省土壤肥料学会开展学术交流，总结了土壤肥料科学的研究工作的经验和科研成果；介绍了当前国内外土壤肥料科研工作的动态；讨论了目前土肥工作中存在的问题和今后研究的主攻方向。浙江省土壤肥料学会举行大型学术报告，系统讲解农业现代化与土壤肥料科学的关系。黑龙江省土壤学会除举行学术报告外，还结合本

省农业生产实际，组织专业人员在省内进行各种学术考察，编写多种科普读物，并筹备试办学术刊物。安徽省土壤学会根据当前农业生产的需要，组织了多次小型专题讨论会和座谈会。江苏省土壤学会最近举行学术报告，介绍了国际土壤学会第十一次会议的学术内容和中国土壤代表团赴国外考察情况，传达了全国土肥工作会议的精神，引起了与会者的兴趣，使大家开阔了眼界，看到了自己工作上的差距。这些学术活动都受到各级领导的重视，收到良好的效果。

目前，许多学会已健全了组织，成立了学术活动组、科学普及组，并按学科分支设立相应的专业委员会或专业组。山西和江苏的土壤学会还在地区一级设立了土壤学组。这样，更有利于学术活动和科普工作的开展。

此外，有些学会已着手老会员登记和发展新会员的工作。

(中国土壤学会通讯组)